



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 19 317 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 03 B 1/00
F 03 B 1/02

②1 Aktenzeichen: 196 19 317.6
②2 Anmeldetag: 14. 5. 96
④3 Offenlegungstag: 20. 11. 97

DE 196 19 317 A 1

⑦1 Anmelder:
Voith Hydro GmbH, 89522 Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 89522
Heidenheim

⑦2 Erfinder:
Raithel, Fritz, 89555 Steinheim, DE

⑤8 Entgegenhaltungen:
DE-PS 5 55 900
EP 03 46 681 A2

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Laufrad für eine Freistrahlturbine

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Laufrad für eine Freistrahlturbine.
Gemäß der Erfindung ist ein solches Laufrad mit den folgenden Merkmalen versehen:
1.1 mit einer Welle
1.2 mit einer Radscheibe, die mit der Welle drehfest verbunden ist
1.3 mit einer Vielzahl von Becherschaufeln
1.4 jede Schaufel weist einen Schaufelfuß auf
1.5 jeder Schaufelfuß ist am Umfang der Radscheibe eingespannt
1.6 jeder Schaufelfuß weist wenigstens auf seiner einen Seite - auf die Schaufel-Symmetrieebene bezogen - Nuten auf, die aus Erhöhungen und Vertiefungen gebildet sind
1.7 die Radscheibe weist entsprechende Erhöhungen und Vertiefungen auf.

DE 196 19 317 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 97 702 047/117

5/23

Die Erfindung betrifft ein Laufrad für eine Freistrahlturbine mit einer Vielzahl von Becherschaufeln, die über den Umfang einer Radscheibe gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

Die Becherschaufeln werden im Betrieb von wenigstens einem Wasserstrahl beaufschlagt, der aus einer Düse ausgestoßen wird. Der Strahl verläuft wenigstens annähernd tangential zum Laufrad der Freistrahlturbine. Im allgemeinen sind mehrere Düsen vorgesehen.

Freistrahlturbinen sind seit langem bekannt. Sie werden vor allem dort eingesetzt, wo geringe Wassermengen und große Fallhöhen gegeben sind.

Die Befestigung der Schaufel war schon immer problematisch. Dies geht darauf zurück, daß die Schaufeln beim Umlauf des Laufrades intermittierend beaufschlagt werden. Dies bedeutet, daß kurzfristig höchste Kräfte an der Schaufel beziehungsweise am Schaufelfuß angreifen. Der rasche Wechsel größter Belastungsspitzen mit belastungsfreien Zeitspannen kann zu Materialermüdungen und damit zu Schaufelfußbrüchen führen. Die Folgen können katastrophal sein.

DE 39 38 357 A1 zeigt und beschreibt ein Schaufelrad einer Freistrahlturbine (auch Peltonturbine genannt). Eine ähnliche Freistrahlturbine ist in DE 35 03 469 C2 gezeigt. Bei diesen Turbinen hat der Schaufelfuß eine Bohrung, die parallel zur Laufradachse verläuft. Durch die Bohrung ist eine Spannschraube hindurchgeführt, die den Schaufelfuß zwischen zwei Spannstücken einspannt. Mit solchen Konstruktionen lassen sich zwar die Spannkraft ohne weiteres aufbringen, die notwendig sind, um den Schaufelfuß an der Radscheibe zu verankern. Problematisch ist jedoch hierbei die Strahlkraft. Diese hat die Tendenz, den Schaufelfuß aus seiner radialen Lage auszuhebeln. Dabei kann es zu Materialbrüchen kommen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Laufradschaufelrad einer Freistrahlturbine den Schaufelfuß und die diesen einspannenden Bauteile derart zu gestalten, daß die Strahlkräfte zuverlässig aufgenommen werden, die spezifische Materialbeanspruchung hierbei geringer wird, daß somit die Bruchgefahr gegenüber bekannten Ausführungsformen verringert wird, und daß die Herstellungskosten, vor allem die Montagekosten, gering gehalten werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einem achsparallelen Teilschnitt eine Becherschaufel, die am Außenumfang einer zweigeteilten Radscheibe eingespannt ist.

Fig. 2 zeigt eine Abwandlung des Gegenstandes von Fig. 1. Hierbei sind die Schaufeln zwischen einer Radscheibe 1.2 und einem diesem zugeordneten Ring 1.1 eingespannt. Der Ring kann mit Nuten profiliert oder glatt sein, je nach Belastung.

In Fig. 1 erkennt man eine Radscheibe 1, die auf einer Welle 2 festgekeilt oder mit ihr verflanscht ist. Die Radscheibe 1 umfaßt zwei in diesem Falle baugleiche und zueinander symmetrische Teilscheiben 1.1, 1.2. Am Außenumfang der Radscheibe 1 sind zwischen deren Teilscheiben 1.1, 1.2 Schaufeln eingespannt, von denen eine Schaufel 3 dargestellt ist. Die Teilscheiben 1.1, 1.2 sowie die Schaufeln sind durch eine Mehrzahl von Spannschrauben 4 verspannt.

Die Schaufel ist ebenfalls völlig symmetrisch aufge-

baut, und zwar bezogen auf die Trennebene 1.3 zwischen den beiden Teilscheiben 1.1, 1.2.

Auf den beiden Seiten der Schaufel sind Nuten 3.4 in den Schaufelfuß eingefräst. Die Nuten verlaufen in diesem Falle kreisbogenförmig. Die Mittelpunkte der Kreisbogen liegen auf der Achse 2.1 der Welle 2. Es wäre auch denkbar, die Nuten 3.4 derart zu gestalten, daß ihr Krümmungsmittelpunkt auf der anderen Seite der Schaufel 3 läge.

Die Nuten 3.4 können aber auch geradlinig sein und somit senkrecht zur Zeichenebene verlaufen.

Den Nuten 3.4 des Schaufelfußes entsprechen Höcker 1.3, 1.4 der beiden Teilscheiben 1.1, 1.2.

Im vorliegenden Falle sind die Nuten 3.4 und die Höcker 1.3, 1.4 trapezförmig. Die Flanken sind demgemäß Kegel- oder ebene Flächen.

Der Schaufelfuß 3.3 erweitert sich in der dargestellten Ausführungsform radial von innen nach außen. Es ist aber auch denkbar, in derart auszuführen, daß er sich radial von innen nach außen verjüngt.

Im Bereich der Spannschraube 4 befindet sich ein Spalt 1.5 zwischen den beiden Teilscheiben 1.1, 1.2. Damit läßt sich eine Vorspannung erzielen.

Fig. 2 zeigt eine einteilige Radscheibe 1 mit einem Spannring 1.1. Sonst sind alle Bauteile gleich jenen der Fig. 1.

Patentansprüche

1. Laufrad für eine Freistrahlturbine

- 1.1 mit einer Welle (2);
- 1.2 mit einer Radscheibe (1), die mit der Welle (2) drehfest verbunden ist;
- 1.3 mit einer Vielzahl von Becherschaufeln (3);
- 1.4 jede Schaufel (3) weist einen Schaufelfuß (3.3) auf;
- 1.5 jeder Schaufelfuß (3.3) ist am Umfang der Radscheibe (1) eingespannt;
- 1.6 jeder Schaufelfuß (3.3) weist wenigstens auf seiner einen Seite — auf die Schaufel-Symmetrieebene (1.3) bezogen — Nuten (3.4) auf, die aus Erhöhungen und Vertiefungen gebildet sind;
- 1.7 die Radscheibe (1) weist entsprechende Erhöhungen und Vertiefungen auf.

2. Laufrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (3.4) auf beiden Seiten des Schaufelfußes (3.3) angeordnet sind.

3. Laufrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Radscheibe (1) durch eine zur Radachse (2.1) senkrechte Trennebene (1.3) in zwei Teilscheiben (1.1, 1.2) geteilt ist, die an ihrem Außenumfang die Schaufelfüße (3.3) zwischen sich einspannen.

4. Laufrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufelfüße (3.3) zwischen dem Umfang der Radscheibe (1) und einem Ring (1.1) eingespannt sind.

5. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einspannen Spannschrauben (4) vorgesehen sind, die parallel zur Radachse (2.1) verlaufen.

6. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schaufelfuß (3.3) — in einem zur Radachse (2.1) parallelen Schnitt — einen tannenbaumförmigen Querschnitt hat.

7. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schaufelfuß (3.3)

— in einem zur Radachse (2.1) parallelen Schnitt —
einen sägezahnförmigen Querschnitt hat.

8. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, daß jeder Schaufelfuß (3.3)

— in einem zur Radachse (2.1) parallelen Schnitt — 5
einen trapezförmigen Querschnitt hat.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

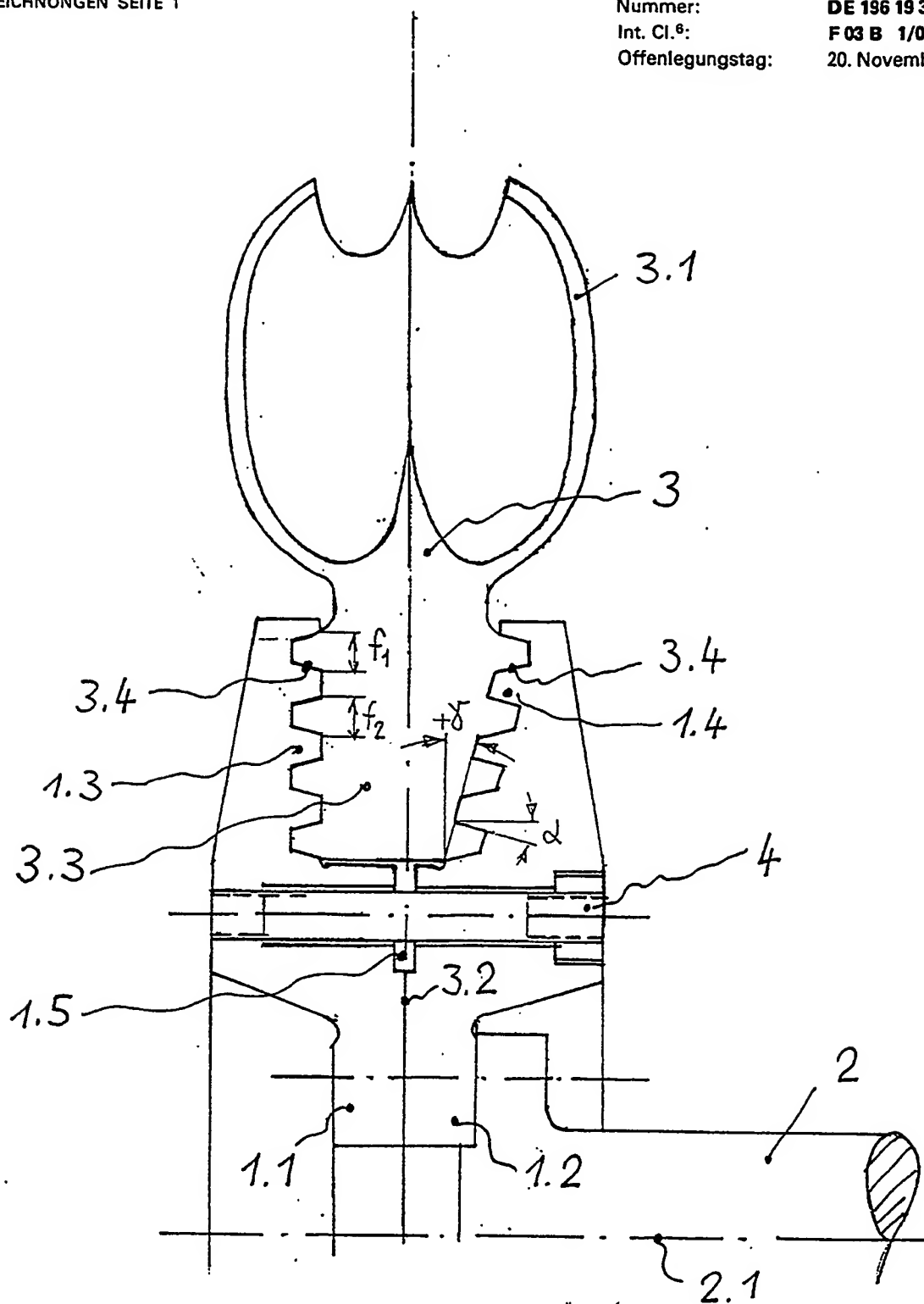
45

50

55

60

65



* Fig. 1

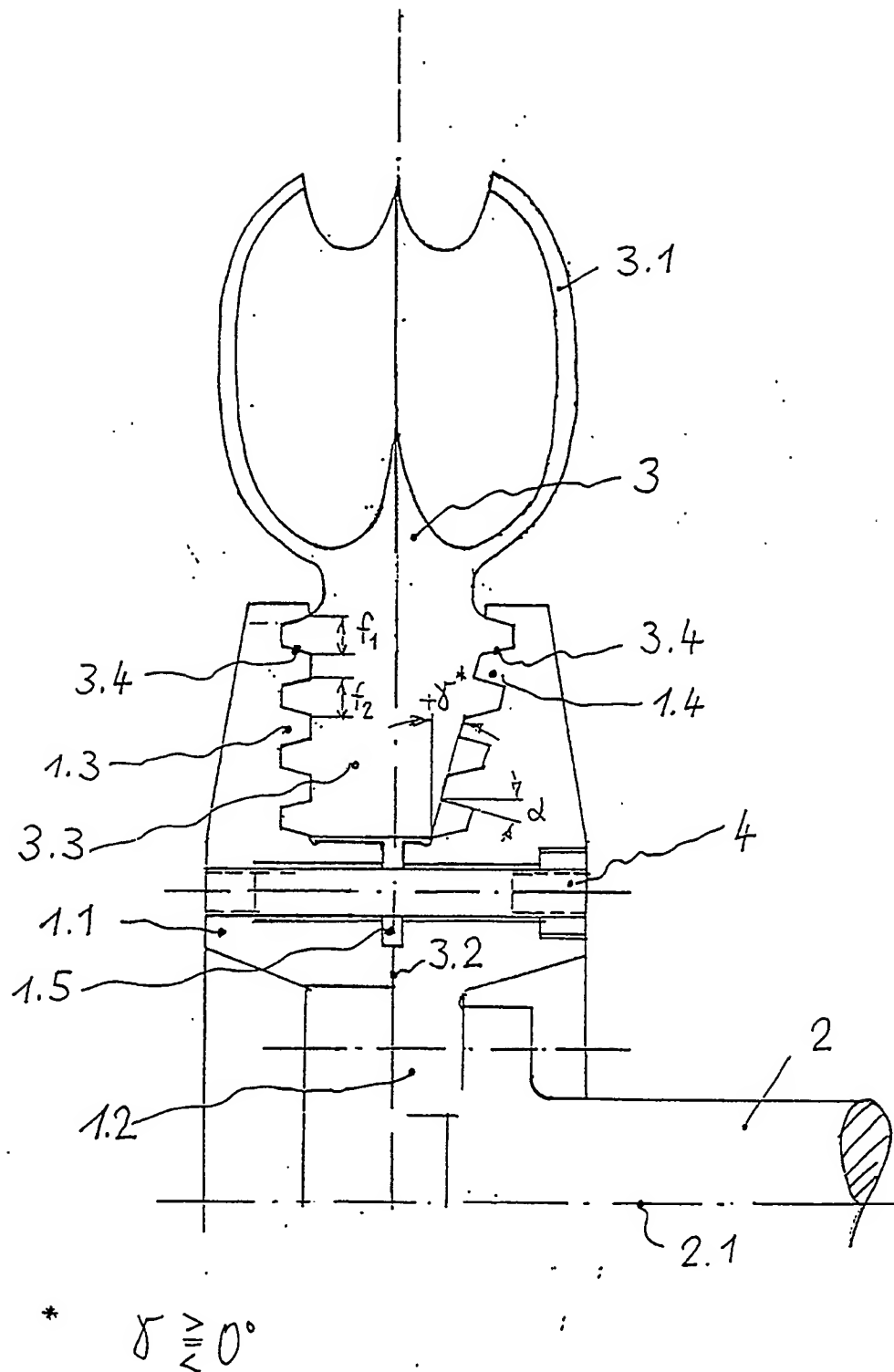


Fig. 2

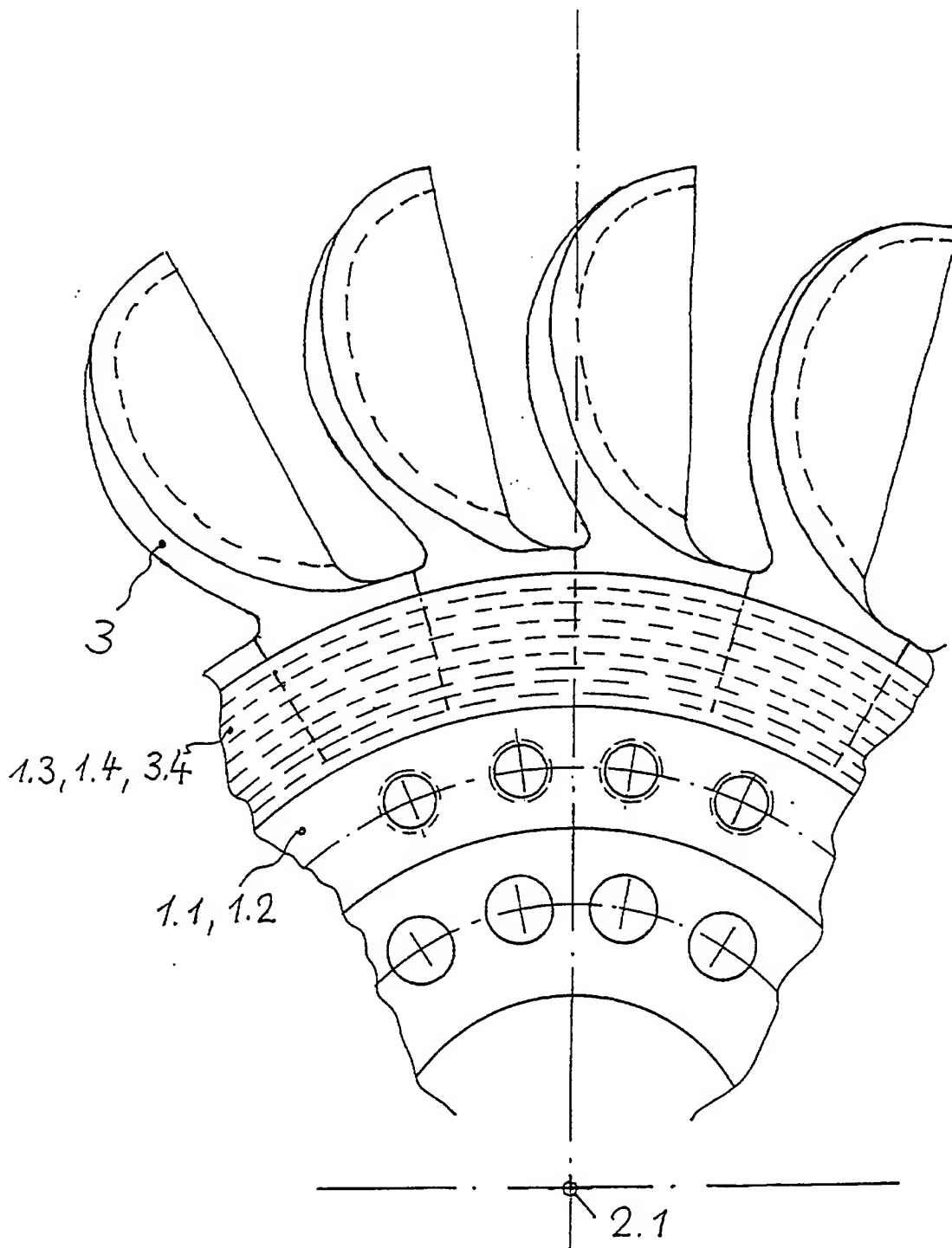


Fig. 3

POWERED BY **Dialog**

Impeller for impulse turbine - has grooves formed in side walls of cupped vane feet, with complementary rises and depressions in rotor plate

Patent Assignee: VOITH HYDRO GMBH

Inventors: RAITHEL F

Patent Family

| Patent Number | Kind | Date | Application Number | Kind | Date | Week | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|----------|--------|------|
| DE 19619317 | A1 | 19971120 | DE 1019317 | A | 19960514 | 199801 | B |
| DE 19619317 | C2 | 20001005 | DE 1019317 | A | 19960514 | 200050 | |

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1019317 A (19960514)

Patent Details

| Patent | Kind | Language | Page | Main IPC | Filing Notes |
|-------------|------|----------|------|-------------|--------------|
| DE 19619317 | A1 | | 6 | F03B-001/00 | |
| DE 19619317 | C2 | | | F03B-001/00 | |

Abstract:

DE 19619317 A

The impeller has a rotor plate (1) rigidly attached to a shaft

(2), and several cupped vanes (3). Each vane has a foot (3.3)

which is positively formed with the vane and has rises and a

depressions formed by grooves (3.4) in the side walls of the foot. Complementary rises and depressions are provided on the

rotor plate for each vane foot.

A separating layer for preventing seizing is located between

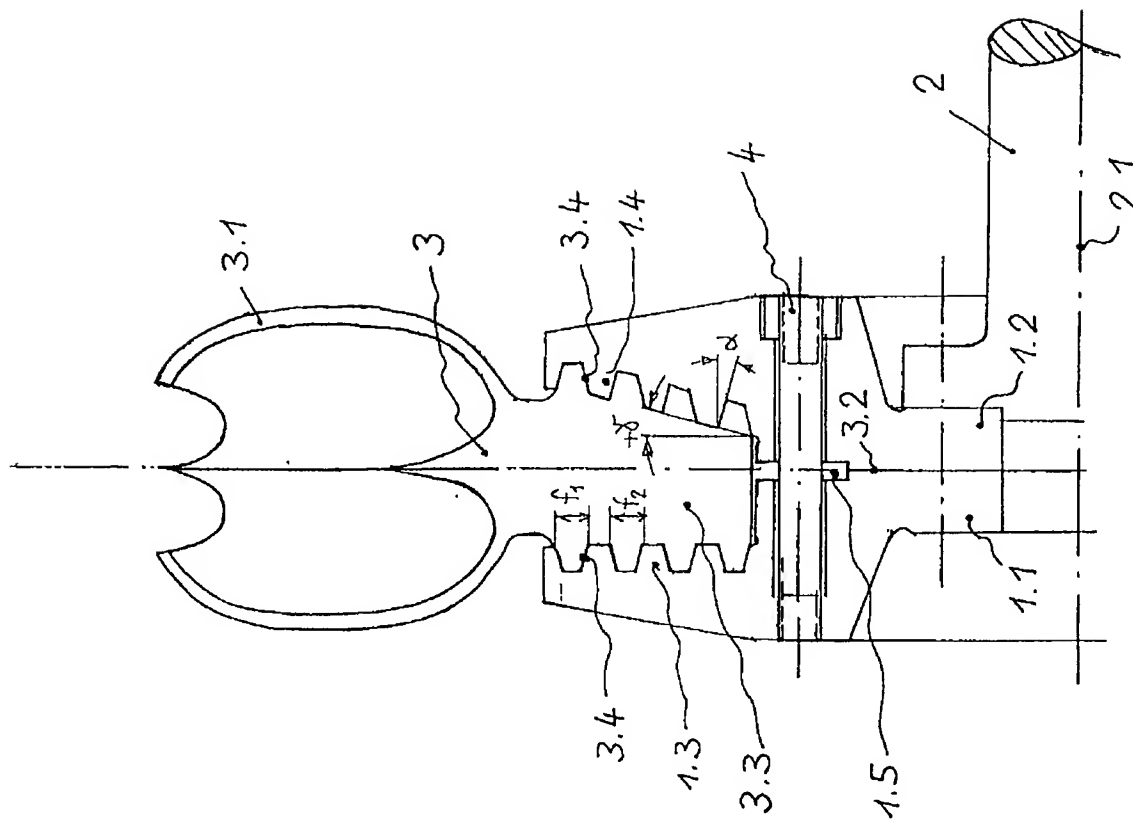
the complementary facing surfaces of the feet and the recesses

of the rotor plate.

ADVANTAGE - The danger of breakage is reduced while keeping

the assembly costs at the same level as prior art.

Dwg.1/3



Derwent World Patents Index
© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 11583535